

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Information storage device**

Patent Number: ☐ US6124998  
Publication date: 2000-09-26  
Inventor(s): KANEGAE MASAHIDE (JP)  
Applicant(s):: FUJITSU LTD (JP)  
Requested Patent: ☐ JP10340412  
Application Number: US19970001885 19971231  
Priority Number(s): JP19970149447 19970606  
IPC Classification: G11B5/02  
EC Classification: G11B19/04, G11B5/00, G11B5/012, G11B5/02, G11B5/035, G11B19/06  
Equivalents:

J1017 U.S. PTO  
10/072889  
02/12/02

**Abstract**

A recording unit is provided, to which a write current is supplied in accordance with information to be stored. The recording unit records the information in a recording medium in accordance with the write current. A temperature detecting unit detects an ambient temperature of the recording medium. A timer monitors time for the temperature detecting unit to detect the ambient temperature of the recording medium at predetermined times. A write-current setting unit sets the write current for the ambient temperature of the recording medium detected by the temperature detecting unit, each time when the temperature detecting unit detects the ambient temperature of the recording medium, the time being obtained from the timer.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Japanese Patent Publication 10-340412



[Title of the Invention]

Information Memory Device

[Abstract]

[Objective]

The present invention is related to an information memory device in which a write current provided to a recording medium changes according to temperature. It is the objective of the present invention to provide an information memory device which can record information on a recording medium with an optimal write current, not affected by a change in temperature by a necessary process.

[Means for solution]

A temperature sensor 140 for detecting temperature around a magnetic disc 101 is mounted on a FPC (flexible printed circuit) (132). An MPU 110 is installed on a printed circuit board 400 and detects temperature around a magnetic disc 101 by using the temperature sensor 140 at a predetermined time and sets a write current with reference to a reference write current value table 118a and a temperature threshold value and current change amount table 118b which are loaded in the flash ROM 118.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記憶しようとする情報に応じた書き込み電流が供給され、記録媒体に該書き込み電流に応じて情報を記録する記録手段を有する情報記憶装置において、前記記録媒体の周囲の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により前記記録媒体の周囲の温度を検出する時刻を監視するタイマと、前記タイマが前記記録媒体の周囲の温度を検出すべき時刻となったときに、前記温度検出手段により検出された前記記録媒体の周囲の温度に応じて前記書き込み電流を設定する書き込み電流設定手段を有することを特徴とする情報記憶装置。

【請求項2】 前記タイマは、電源投入時から前記記録媒体が定常的な温度に達するまでの間は前記記録媒体の周囲の温度を検出する時間を順次大きくし、電源投入時から該所定の時間経過した後は、一定時間毎に前記記録媒体の周囲の温度を検出するように監視時刻が設定されたことを特徴とする請求項1記載の情報記憶装置。

【請求項3】 前記書き込み電流設定手段は、前記記録手段毎に予め設定された基準書き込み電流を記憶した基準書き込み電流記憶手段と、前記温度検出手段により検出される温度に応じた補正量を記憶した補正量記憶手段と、前記基準書き込み電流記憶手段から書き込み電流を設定しようとする前記記録手段の基準書き込み電流を読み出し、前記温度検出手段により検出された温度に応じて前記補正量記憶手段から補正量を読み出し、前記基準書き込み電流記憶手段から読み出された前記基準書き込み電流を前記補正量記憶手段から読み出された前記補正量に応じて補正することにより前記記録手段の書き込み電流を設定する書き込み電流制御手段とを有することを特徴とする請求項1又は2記載の情報記憶装置。

【請求項4】 前記補正量記憶手段は、前記書き込み電流を変更する温度のしきい値と、該しきい値のアドレスの間に該しきい値の間で補正すべき電流補正量とを記憶したことを特徴とする請求項3記載の情報記憶装置。

【請求項5】 前記書き込み電流設定手段は、温度に応じた最適書き込み電流が格納された最適書き込み電流設定テーブルと、

前記温度検出手段により検出された温度に応じて前記最適書き込み電流設定テーブルから前記温度に応じた最適書き込み電流を読み出し、前記記録手段の書き込み電流とする書き込み電流設定手段とを有することを特徴とする請求項1又は2記載の情報記憶装置。

【請求項6】 前記記録手段は、前記記録媒体に記録しようとする情報に応じて前記書き込み電流設定手段により設定された書き込み電流が供給され、前記書き込み電流に応じた磁界を発生して、発生した磁界により前記記録媒体を磁化することにより該情報を前記記録媒体に記

録することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項7】 前記書き込み電流設定手段は、所定の動作保証温度の範囲で、前記最適書き込み電流を段階的に切り替えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項8】 前記動作保証温度範囲は、 $0^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ であることを特徴とする請求項7記載の情報記憶装置。

【請求項9】 前記書き込み電流設定手段は、前記記録手段により前記記録媒体に記録する情報の記録密度が5000TPi (Track Per Inch) 以上の所定の記録密度で最適となる書き込み電流が設定されることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項10】 前記記録手段は、前記記録媒体に情報を記録する複数のヘッドを有し、

前記書き込み電流設定手段は、前記複数のヘッド毎に最適書き込み電流を設定することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項11】 記録媒体にデータを記録する記録ヘッドと、該記録ヘッドに接続され、前記記録ヘッドの供給する記録信号を生成する回路が搭載された回路基板と、前記記録ヘッドと前記回路基板とを接続するフレキシブルプリント配線板とを有する情報記憶装置において、前記フレキシブルプリント配線板に搭載され、前記記録媒体の周囲の温度を検出する温度検出手段と、前記回路基板に設けられ、前記温度検出手段により前記記録媒体の周囲の温度を検出する時刻を監視するタイマと、

前記回路基板に設けられ、前記タイマが前記記録媒体の周囲の温度を検出すべき時刻となったときに、前記温度検出手段により検出された前記記録媒体の周囲の温度に応じて前記書き込み電流を設定する書き込み電流設定手段を有することを特徴とする情報記憶装置。

【請求項12】 前記タイマは、電源投入時から前記記録媒体が定常的な温度に達するまでの所定の時間は、前記記録媒体の周囲の温度を検出する時間を順次大きくし、電源投入時から該所定の時間経過した後は、一定時間毎に前記記録媒体の周囲の温度を検出するように監視時刻が設定されたことを特徴とする請求項11記載の情報記憶装置。

【請求項13】 前記書き込み電流設定手段は、前記記録手段の基準書き込み電流を記憶した基準書き込み電流記憶手段と、前記温度検出手段により検出される温度に応じた補正量を記憶した補正量記憶手段と、

前記基準書き込み電流記憶手段から書き込み電流を設定しようとする前記記録手段の基準書き込み電流を読み出し、前記温度検出手段により検出された温度に応じて前記補正量記憶手段から補正量を読み出し、前記基準書き込み電流記憶手段から読み出された前記基準書き込み電

流を前記補正量記憶手段から読み出された前記補正量に応じて補正することにより前記記録手段の書き込み電流を設定する書き込み電流制御手段とを有することを特徴とする請求項 11 又は 12 記載の情報記憶装置。

【請求項 14】 前記補正量記憶手段は、前記書き込み電流を変更する温度のしきい値と、

該しきい値の間で設定される電流補正量とを交互に記憶したことを特徴とする請求項 13 記載の情報記憶装置。

【請求項 15】 前記書き込み電流設定手段は、温度に応じた最適書き込み電流が格納された最適書き込み電流設定テーブルと、

前記温度検出手段により検出された温度に応じて前記最適書き込み電流設定テーブルから前記温度に応じた最適書き込み電流を読み出し、前記記録手段の書き込み電流とする書き込み電流設定手段とを有することを特徴とする請求項 11 又は 12 記載の情報記憶装置。

【請求項 16】 前記記録ヘッドは、前記記録媒体に記録しようとする情報に応じて前記書き込み電流設定手段により設定された書き込み電流が供給され、前記書き込み電流に応じた磁界を発生して、発生した磁界により前記記録媒体を磁化することにより該情報を前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項 11 乃至 15 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 17】 前記書き込み電流設定手段は、所定の動作保証温度の範囲で、前記最適書き込み電流を段階的に切り替えることを特徴とする請求項 11 乃至 16 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 18】 前記動作保証温度範囲は、 $0^{\circ}\text{C}$ ～ $60^{\circ}\text{C}$ であることを特徴とする請求項 17 記載の情報記憶装置。

【請求項 19】 前記書き込み電流設定手段は、前記記録ヘッドにより前記記録媒体に記録する情報の記録密度が  $5000\text{ TPI}$  (Track Per Inch) 以上の所定の記録密度で最適となる書き込み電流が設定されることを特徴とする請求項 11 乃至 18 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 20】 前記記録ヘッドは、複数個設けられ、前記書き込み電流設定手段は、前記複数の記録ヘッド毎に最適書き込み電流を設定することを特徴とする請求項 11 乃至 19 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は情報記憶装置に係り、特に、温度に応じて記録媒体に供給するライト電流が変化する情報記憶装置に関する。近年、ハードディスクドライブ等の情報記憶装置では、高密度化、高速化が進んでいる。高密度化、高速化に伴い、情報を記録媒体に記録する際に記録媒体に供給するライト電流の最適化が求められている。ハードディスクは、温度に応じて磁化特性が変化する。例えば、温度が上昇すると、保持力

$H_c$  が小さくなるので、少ない書き込み電流で十分にディスクを磁化できる。また、温度が低下すると、保持力  $H_c$  が大きくなるので、大きな書き込み電流が必要になる。

【0002】 しかし、保持力  $H_c$  が小さくなると、少ない書き込み電流で磁化されるので、大きい書き込み電流が供給されると、周囲まで磁化がすすみ、書き荒りが生じる。また、保持力  $H_c$  が大きくなると、磁化に大きな書き込み電流が必要となるので、小さい書き込み電流では十分に磁化を行うことができず、情報を記録できなくなる。

【0003】 したがって、温度が高い状態で最大の記録密度が得られるように最適な書き込み電流を設定すると、温度が低い状態では書き込み電流が十分でなくなるので、確実な記録を行えず、温度が低い状態で最大の記録密度が得られるように最適な書き込み電流に設定すると、温度が高い状態では書き込み電流が大きくなりすぎるので、周囲の情報に影響を与えてしまい、情報の読み取りが行えなくなる。

【0004】 このため、周囲の温度に応じて書き込み電流を最適化する必要がある。

##### 【0005】

【従来の技術】 図 8 に従来のハードディスクドライブの一例のブロック構成図を示す。ハードディスクドライブ 10 は、パソコン 30 に接続され、パソコン 30 で処理すべきプログラム、処理されたデータなどを磁気ヘッド 11 により磁気ディスク 12 に磁気的に情報を記録し、磁気ディスク 12 に磁気的に記録された情報を読み出し、再生する。磁気ディスク 12 は、スピンドルモータ 13 に固定され、スピンドルモータ 13 により矢印 A 方向に回転される。磁気ディスク 12 の表面には、磁気ディスク 12 に磁気的に作用し、磁気ディスク 12 に情報を記録するとともに、磁気ディスク 11 に記録された情報を読み出す磁気ヘッド 11 が対向して配置される。

【0006】 磁気ヘッド 11 は、アーム 14 に固定され、磁気ディスク 12 の回転により磁気ディスク 12 の表面からわずかに浮上した状態で、磁気ディスク 12 に記録再生を行う。アーム 14 は、ボイスコイルモータ 15 に係合し、回転軸 16 を中心に磁気ディスク 12 の半径方向 (矢印 B 方向) に回動され、磁気ヘッド 11 を磁気ディスク 12 上の半径方向に移動させる。磁気ヘッド 11 は、接続線 17 を介してヘッド IC 18 に接続される。

【0007】 ヘッド IC 18 は、磁気ヘッド 11 に供給する記録電流の増幅、及び、磁気ヘッド 11 で再生された再生信号の増幅などを行う。ヘッド IC 18 は、リード/ライト回路 19 に接続される。リード/ライト回路 19 は、MPU 20 から供給されるデータを記録信号にエンコードするとともに、磁気ヘッド 11 で読み取られたリード電流を MPU 20 で処理可能なデータにデコー

ドする。

【0008】MPU20は、リード／ライト回路19、DSP (Digital Signal Processor) 21、HDC (Hard disk Drive Controller) 22に接続される。MPU20は、磁気ディスク12に記録再生する情報の処理を行うとともに、磁気ヘッド11により磁気ディスク12から読み取られた情報に応じて磁気ディスク12の回転、及び、磁気ヘッド11の位置決め制御を行う。

【0009】DSP21は、MPU20から供給される磁気ディスク12の回転速度を決定するデジタルデータに応じてスピンドルモータ13の回転を制御するデジタルデータを生成する。また、DSP21は、MPU20から供給される磁気ヘッド11の位置を決定するデジタルデータに応じてボイスコイルモータ15を制御するデジタルデータを生成する。

【0010】DSP21で生成されたスピンドルモータ13の回転を制御するデジタルデータ、及び、ボイスコイルモータ15の回転位置を制御するデジタルデータは、それぞれにDAC (Digital Analog Converter) 23に供給される。DAC23は、DSP21から供給されたスピンドルモータ13の回転を制御するデジタルデータ、及び、ボイスコイルモータ15の回転位置を制御するデジタルデータをそれぞれにアナログ信号に変換する。

【0011】DSP21からDAC23に供給されたスピンドルモータ13の回転を制御するデジタルデータは、DAC23でアナログ信号に変換された後、スピンドル駆動回路24に供給される。スピンドル駆動回路24は、DAC23から供給されたアナログ信号に応じてスピンドルモータ13を駆動する駆動信号を生成してスピンドルモータ13に供給する。スピンドルモータ13は、スピンドルモータ駆動回路24から供給される駆動信号により回転され、磁気ディスク12を矢印A方向に一定の回転速度で回転させる。

【0012】DSP21からDAC23に供給されたボイスコイルモータ15の回転位置を制御するデジタルデータは、DAC23でアナログ信号に変換された後、ボイスコイルモータ駆動回路25に供給される。ボイスコイルモータ駆動回路25は、DAC23から供給されたアナログ信号に応じてボイスコイルモータ15を駆動する駆動信号を生成してボイスコイルモータ15に供給する。ボイスコイルモータ15は、ボイスコイルモータ駆動回路25から供給される駆動信号により矢印B方向にアーム14の回転位置を制御して、磁気ヘッド11の位置決めを行う。

【0013】一方、HDC22は、MPU20と外部との接続を行うコネクタ26との間に設けられ、磁気ディスク装置10とコネクタ26に接続される外部機器とのデータの送受信を制御する。コネクタ26は、パソコン30等の外部機器に接続され、データや各種制御信号の

入出力を行う。磁気ディスク12は、温度に応じて磁化特性が変化する。例えば、温度が上昇すると、保持力Hcが小さくなるので、少ない書き込み電流で十分にディスクを磁化できる。また、温度が低下すると、保持力Hcが大きくなるので、大きな書き込み電流が必要になる。

【0014】しかし、保持力Hcが小さくなると、少ない書き込み電流で磁化されるので、大きい書き込み電流が供給されると、周囲まで磁化がすすみ、書き拡がりが生じる。また、保持力Hcが大きくなると、磁化に大きな書き込み電流が必要となるので、小さい書き込み電流では十分に磁化を行うことができず、情報を記録できなくなる。

【0015】したがって、温度が高い状態で最大の記録密度が得られるように最適な書き込み電流を設定すると、温度が低い状態では書き込み電流が十分でなくなるので、確実な記録を行えず、温度が低い状態で最大の記録密度が得られるように最適な書き込み電流に設定すると、温度が高い状態では書き込み電流が大きくなりすぎるので、周囲の情報に影響を与えてしまい、情報の読み取りが行えなくなる。

【0016】例えば、ハードディスク装置においては、記録密度を5000TPI (Track Per Inch) 以上としたとき、上記の問題が顕著となる。このため、図8に示すような構成のハードディスクドライブ10では、記録密度を上げることができなかった。高密度、高容量化を実現するために、例えば、特開昭60-143404号、特開平1-317208号、特開平5-258215号などに示されるように温度に応じて最適書き込み電流を変化させる方法が提案されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来の特開昭60-143404号、特開平1-317208号、特開平5-258215号などの記録装置では、磁気ディスク周囲の温度を検出し、磁気ディスク周囲の温度が変化したときに、書き込み電流の設定を行っていたため、必要以上に書き込み電流の設定動作が行われ、通常の情報書き込み処理などを妨害するなどの問題点があった。

【0018】本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、必要最小限の設定処理で、温度変化によらず、最適な書き込み電流で記録媒体に情報を記録できる情報記憶装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1は、記録しようとする情報に応じた書き込み電流が供給され、記録媒体に該書き込み電流に応じて情報を記録する記録手段を有する情報記憶装置において、前記記録媒体の周囲の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により前記記録媒体の周囲の温度を検出する時刻を監視

するタイマと、前記タイマが前記記録媒体の周囲の温度を検出すべき時刻となったときに、前記温度検出手段により検出された前記記録媒体の周囲の温度に応じて前記書き込み電流を設定する書き込み電流設定手段を有することを特徴とする。

【0020】請求項1によれば、記録媒体の周囲の温度に応じて情報の書き込み電流を設定することができるため、記録媒体に情報を書き込むのに最適な状態で情報の書き込みが行える。また、タイマにより所定の時刻に書き込み電流の設定が行えるので、不要に書き込み電流の設定が行われることがない。請求項2は、前記タイマが、電源投入時から前記記録媒体が定常的な温度に達するまでの所定の時間は前記記録媒体の周囲の温度を検出する時間を順次大きくし、電源投入時から前記所定の時間経過した後は、所定の時間毎に前記記録媒体の周囲の温度を検出する時刻が設定されたことを特徴とする。

【0021】請求項2によれば、電源投入時から記録媒体が定常的な温度に達するまでの所定の時間は記録媒体の周囲の温度を検出する時間を順次大きくし、電源投入時から所定の時間経過した後は、一定時間毎に記録媒体の周囲の温度を検出し、書き込み電流の設定を行うことにより、電源投入時から記録媒体が定常的な温度に達するまでの間でも、記録媒体の温度に応じて書き込み電流が設定されるので、最適な書き込み電流で情報の記録が行え、電源投入時から所定の時間経過した後は、一定時間毎に記録媒体の周囲の温度を検出し、書き込み電流の設定を行い、不要な書き込み電流の設定を行うことなく、記録媒体の温度に応じた最適な書き込み電流で情報の記録を行うことができる。

【0022】請求項3は、前記書き込み電流設定手段が、前記記録手段毎に予め設定された基準書き込み電流を記憶した基準書き込み電流記憶手段と、前記温度検出手段により検出される温度に応じた補正量を記憶した補正量記憶手段と、前記基準書き込み電流記憶手段から書き込み電流を設定しようとする前記記録手段の基準書き込み電流を読み出し、前記温度検出手段により検出された温度に応じて前記補正量記憶手段から補正量を読み出し、前記基準書き込み電流記憶手段から読み出された前記基準書き込み電流を前記補正量記憶手段から読み出された前記補正量に応じて補正することにより前記記録手段の書き込み電流を設定する書き込み電流制御手段とを有することを特徴とする。

【0023】請求項3によれば、基準書き込み電流記憶手段に記憶された基準書き込み電流と補正量記憶手段に記憶された補正量とに応じて書き込み電流を設定することにより、各記憶手段毎に温度に応じた書き込み電流を記録する必要がないので、データの記憶容量を低減できる。請求項4は、前記補正量記憶手段が、前記書き込み電流を変更する温度のしきい値と、該しきい値のアドレスの次に該しきい値に対応する電流補正量とを記憶する

ことを特徴とする。

【0024】請求項4によれば、書き込み電流を変更する温度のしきい値と、しきい値のアドレスの次にしきい値に対応する電流補正量とを記憶することにより、記憶手段を削減できる。請求項5は、前記書き込み電流設定手段が、温度に応じた最適書き込み電流が格納された最適書き込み電流設定テーブルと、前記温度検出手段により検出された温度に応じて前記最適書き込み電流設定テーブルから前記温度に応じた最適書き込み電流を読み出し、前記記録手段の書き込み電流とする書き込み電流設定手段とを有することを特徴とする。

【0025】請求項5によれば、温度検出手段で検出された温度に応じて最適書き込み電流設定テーブルを参照し、温度に応じた最適書き込み電流を電流値設定テーブルから読み出すことにより、演算を行うことなく、最適書き込み電流の設定が可能となる。請求項6は、前記記録手段が、前記記録媒体に記録しようとする情報に応じて前記書き込み電流設定手段により設定された書き込み電流が供給され、前記書き込み電流に応じた磁界を発生して、発生した磁界により前記記録媒体を磁化することにより該情報を前記記録媒体に記録することを特徴とする。

【0026】請求項6によれば、書き込み電流に応じて磁界を発生し、発生した磁界に応じて記録媒体を磁化して情報を記録する、例えば、ハードディスク装置などに適用したときに、記録媒体の磁化特性が温度に応じて変化する場合などに有効となる。請求項7は、前記書き込み電流設定手段が、所定の動作保証温度の範囲で、前記最適書き込み電流を段階的に切り替えることを特徴とする。

【0027】請求項7によれば、所定の動作保証温度の範囲で、最適書き込み電流を段階的に切り替えることにより動作保証温度範囲では、常に最適書き込み電流を設定できる。請求項8は、前記動作保証温度範囲が、0℃～60℃であることを特徴とする。

【0028】請求項8によれば、動作保証温度範囲0℃～60℃の範囲に亘って最適書き込み電流を段階的に切り替えることにより動作保証温度0℃～60℃の範囲では、常に最適書き込み電流を設定できる。請求項9は、前記書き込み電流設定手段が、前記記録手段により前記記録媒体に記録するトラック密度が5000TP1 (Track Per Inch) 以上の所定の記録密度で最適となる書き込み電流が設定されることを特徴とする。

【0029】請求項9によれば、トラック密度が5000TP1 (Track Per Inch) 以上の所定の記録密度で最適となるように書き込み電流を設定することにより、トラック密度が5000TP1 (Track Per Inch) 以上の記録密度で最適書き込み電流を設定でき、情報の高記録密度化が可能となる。請求項10は、前記記録手段が、前記記録媒体に情報を記録する複数のヘッドを有し、前



記書き込み電流設定手段は、前記複数のヘッド毎に最適書き込み電流を設定することを特徴とする。

【0030】請求項10によれば、複数のヘッド毎に最適書き込み電流を設定することができるので、ハードディスク装置などの複数のヘッドを有する装置でも個々のヘッド毎に最適書き込み電流を設定できる。請求項11は、記録媒体にデータを記録する記録ヘッドと、該記録ヘッドに接続され、前記記録ヘッドの供給する記録信号を生成する回路が搭載された回路基板と、前記記録ヘッドと前記回路基板とを接続するフレキシブルプリント配線板とを有する情報記憶装置において、前記フレキシブルプリント配線板に搭載され、前記記録媒体の周囲の温度を検出する温度検出手段と、前記回路基板に設けられ、前記温度検出手段により前記記録媒体の周囲の温度を検出する時刻を監視するタイマと、前記回路基板に設けられ、前記タイマが前記記録媒体の周囲の温度を検出すべき時刻となったときに、前記温度検出手段により検出された前記記録媒体の周囲の温度に応じて前記書き込み電流を設定する書き込み電流設定手段を有することを特徴とする。

【0031】請求項11によれば、温度検出手段を記録ヘッドと回路基板とを接続するフレキシブル配線板上に搭載することにより、温度検出手段を記録媒体に近接した位置に配置できるとともに、フレキシブル配線板の配線を用いてタイマ、及び、書き込み電流設定手段が搭載された回路基板に接続できる。請求項12は、前記タイマが、電源投入時から前記記録媒体が定常的な温度に達する所定の時間までは前記記録媒体の周囲の温度を検出する時間を順次大きくし、電源投入時から該所定の時間に達した後は、一定時間毎に前記記録媒体の周囲の温度を検出する時刻が設定されたことを特徴とする。

【0032】請求項12によれば、電源投入時から記録媒体が定常的な温度に達するまでの所定の時間は記録媒体の周囲の温度を検出する時間を順次大きくし、電源投入時から所定の時間経過した後は、一定時間毎に記録媒体の周囲の温度を検出し、書き込み電流の設定を行うことにより、電源投入時から記録媒体が定常的な温度に達するまでの間でも、記録媒体の温度に応じて書き込み電流が設定されるので、最適な書き込み電流で情報の記録が行え、電源投入時から所定の時間経過した後は、一定時間毎に記録媒体の周囲の温度を検出し、書き込み電流の設定を行い、不要な書き込み電流の設定を行うことなく、記録媒体の温度に応じた最適な書き込み電流で情報の記録を行うことができる。

【0033】請求項13は、前記書き込み電流設定手段が、前記記録手段毎に予め設定された基準書き込み電流を記憶した基準書き込み電流記憶手段と、前記温度検出手段により検出される温度に応じた補正量を記憶した補正量記憶手段と、前記基準書き込み電流記憶手段から書き込み電流を設定しようとする前記記録手段の基準書き

込み電流を読み出し、前記温度検出手段により検出された温度に応じて前記補正量記憶手段から補正量を読み出し、前記基準書き込み電流記憶手段から読み出された前記基準書き込み電流を前記補正量記憶手段から読み出された前記補正量に応じて補正することにより前記記録手段の書き込み電流を設定する書き込み電流制御手段とを有することを特徴とする。

【0034】請求項13によれば、基準書き込み電流記憶手段に記憶された基準書き込み電流と補正量記憶手段に記憶された補正量とに応じて書き込み電流を設定することにより、各記憶手段毎に温度に応じた書き込み電流を記録する必要がないので、データの記憶容量を低減できる。請求項14は、前記補正量記憶手段が、前記書き込み電流を変更する温度のしきい値と、該しきい値に対応する電流補正量とを前記記録手段毎に記憶したことを特徴とする。

【0035】請求項14によれば、書き込み電流を変更する温度のしきい値と、しきい値のアドレスの次にしきい値に対応する電流補正量とを記憶することにより、記憶手段を削減できる。請求項15は、前記書き込み電流設定手段が、温度に応じた最適書き込み電流が格納された最適書き込み電流設定テーブルと、前記温度検出手段により検出された温度に応じて前記最適書き込み電流設定テーブルから前記温度に応じた最適書き込み電流を読み出し、前記記録手段の書き込み電流とする書き込み電流設定手段とを有することを特徴とする。

【0036】請求項15によれば、温度検出手段で検出された温度に応じて最適書き込み電流設定テーブルを参照し、温度に応じた最適書き込み電流を電流値設定テーブルから読み出すことにより、演算を行うことなく、最適書き込み電流の設定が可能となる。請求項16は、前記記録ヘッドが、前記記録媒体に記録しようとする情報に応じて前記書き込み電流設定手段により設定された書き込み電流が供給され、前記書き込み電流に応じた磁界を発生して、発生した磁界により前記記録媒体を磁化することにより該情報を前記記録媒体に記録することを特徴とする。

【0037】請求項16によれば、書き込み電流に応じて磁界を発生し、発生した磁界に応じて記録媒体を磁化して情報を記録する、例えば、ハードディスク装置などに適用したときに、記録媒体の磁化特性が温度に応じて変化する場合などに有効となる。請求項17は、前記書き込み電流設定手段が、所定の動作保証温度の範囲で、前記最適書き込み電流を段階的に切り替えることを特徴とする。

【0038】請求項17によれば、所定の動作保証温度の範囲で、最適書き込み電流を段階的に切り替えることにより動作保証温度範囲では、常に最適書き込み電流を設定できる。請求項18は、前記動作保証温度範囲は、0℃～60℃であることを特徴とする。

【0039】請求項18によれば、動作保証温度範囲0℃～60℃の範囲に亘って最適書き込み電流を段階的に切り替えることにより動作保証温度0℃～60℃の範囲では、常に最適書き込み電流を設定できる。請求項19は、前記書き込み電流設定手段が、前記記録ヘッドにより前記記録媒体に記録する情報の記録密度が5000TPi (Track Per Inch) 以上の所定の記録密度で最適となる書き込み電流が設定されることを特徴とする。

【0040】請求項19によれば、トラック密度が5000TPi (Track Per Inch) 以上の所定の記録密度で最適となるように書き込み電流を設定することにより、トラック密度が5000TPi (Track Per Inch) 以上の記録密度で最適書き込み電流を設定でき、情報の高記録密度化が可能となる。請求項20は、前記記録ヘッドが、複数の設けられ、前記書き込み電流設定手段は、前記複数の記録ヘッド毎に最適書き込み電流を設定することを特徴とする。

【0041】請求項20によれば、複数の記録ヘッド毎に最適書き込み電流を設定することができるので、ハードディスク装置などの複数の記録ヘッドを有する装置でも個々の記録ヘッド毎に別々に最適書き込み電流を設定できる。

【0042】

【発明の実施の形態】図1に本発明の磁気ディスク装置の一実施例のブロック構成図、図2に本発明の磁気ディスク装置の一実施例の斜視図を示す。本実施例では、磁気ディスク装置(HDD; Hard Disk Drive)について説明を行う。本実施例の磁気ディスク装置100は、記録密度を5000TPi以上である10000TPi程度とする。

【0043】磁気ディスク装置100は、パソコン200に接続され、パソコン200で処理すべきプログラム、処理されたデータなどを磁気ヘッド103により磁気ディスク101に磁気的に情報を記録し、磁気ディスク101に磁気的に記録された情報を読み出し、再生する。磁気ディスク装置100は、磁気ディスク101を収容する収容部300と磁気ディスク101への情報の記録/再生を行う回路が搭載された回路基板部400とが一体的に固定された構成とされている。

【0044】収容部300は、図2に示すようにベース310、及び、カバー320を有し、ベース310とカバー320とで構成されるスペースに磁気ディスク101、磁気ヘッド103、アーム104、スピンドルモータ102、VCM (Voice Coil Motor) 106等が収容される。磁気ディスク101は、収容部300の内部で、スピンドルモータ102に固定され、スピンドルモータ102により矢印A方向に回転される。磁気ディスク101の表面には、磁気ディスク101に磁気的に作用し、磁気ディスク101に情報を記録するとともに、磁気ディスク101に記録された情報を読み出す磁気ヘ

ッド103が対向して配置される。磁気ディスク101は複数枚重ねられて配置され、磁気ヘッド103は磁気ディスク101の両面それぞれに配置される。例えば、m枚の磁気ディスク101-1～101-mに対して、n=2m個の磁気ヘッド103-1～103-nが設けられる。

【0045】磁気ヘッド103は、アーム104に固定され、磁気ディスク101の回転により磁気ディスク101の表面からわずかに浮上した状態で、磁気ディスク101に記録再生を行う。アーム104は、アーム104は、磁気ヘッド103を弾性的に保持するサスペンションアーム104a、及び、ボイスモータ106に固定されるアクチュエータアーム104bから構成される。磁気ヘッド103は、サスペンションアーム104aの先端に保持される。サスペンションアーム104aは、ボイスコイルモータ106に係合し、回転軸105を中心に回転自在に保持されたアクチュエータアーム104bに接続される。アクチュエータアーム104bは、ボイスコイルモータ106により回転軸105を中心に磁気ディスク101の半径方向(矢印B方向)に回転され、磁気ヘッド103を磁気ディスク101上の所望の位置に移動させる。磁気ヘッド103は、接続線130を介して回路基板400に接続される。

【0046】接続線130は、サスペンションアーム104a表面に形成された導電パターン131、回路基板400との接続を行うFPC (Flexible Printed Circuit) 132、導電パターン131とFPC132とを接続する中継FPC133とから構成される。導電パターン131は、サスペンションアーム104aの表面に形成され、磁気ヘッド103の搭載位置からアクチュエータアーム104b側の側面を接続するように形成される。導電パターン131のアクチュエータアーム104b側の側面には中継FPC133の一端が接続される。

【0047】中継FPC133は、磁気ディスク101の間に配置され、一端がサスペンションアーム104aの側面に接続され、導電パターン131を介して磁気ヘッド103に接続され、他端がFPC132に接続される。FPC132には、ヘッドIC108、及び、温度センサ140が搭載される。温度センサ140をFPC132上に設けることにより温度センサ140を磁気ヘッド103、及び、磁気ディスク101に近接して設けることができ、実際の磁気ディスク101上の磁気ヘッド103が対向する位置に近接した位置での温度を測定でき、磁気ディスク101の書き込み位置の温度に適した最適な書き込み電流を設定できる。

【0048】ヘッドIC108は、FPC132上で、一端が導電パターン131、及び、中継FPC133を介して磁気ヘッド103と回路基板400とを接続する配線パターン上に設けられ、記録電流の増幅、及び、再生信号の増幅などを行う。温度センサ140は、FPC

132上に設けられ、FPC132に形成された配線パターンを介して回路基板400に搭載されたMPU110に接続される。

【0049】回路基板400は、プリント配線板上にICや抵抗素子などの各種チップを搭載することにより形成される。回路基板400は、ベース410の平面形状と略同様な構成とされており、ベース310の裏面に密着して配置され、固定される。ベース310の底面には回路基板400とFPC132とを接続するための開口部311が形成されている。回路基板500の開口部311に対応する位置には、コネクタ421が搭載されており、コネクタ421にFPC132の接続端に係合させることによりFPC132と回路基板400との接続が行われる。

【0050】以上のように、磁気ヘッド103により磁気ディスク101から読み取られた再生信号は、サスペンションアーム104a表面に形成された導電パターン131、アクチュエータアーム104bの側面に配置された中継FPC133、ヘッドIC108が形成されたFPC132を介して回路基板400に供給される。接続線130を介してヘッドIC(Integrated Circuit)108に接続される。

【0051】回路基板400上にはリード/ライト回路109、MPU(Micro Processor Unit)110、DSP(Digital Signal Processor)111、HDC(Hard disk Drive Controller)112、DAC(Digital Analog Converter)113、SPM駆動回路114、VCM駆動回路115、コネクタ116、RAM(Random Access Memory)117、フラッシュROM(Read Only Memory)118が搭載される。

【0052】ヘッドIC108は、FPC132に配線パターンを介して回路基板400に接続され、回路基板400上で、リード/ライト回路109に接続される。リード/ライト回路109は、MPU110に接続される。リード/ライト回路109は、MPU110から供給されるデータを記録信号にエンコードするとともに、磁気ヘッド103で読み取られたリード電流をMPU110で処理可能なデータにデコードする。

【0053】MPU110は、リード/ライト回路109、DSP(Digital Signal Processor)111、HDC(Hard disk Drive Controller)112に接続される。MPU110は、磁気ディスク101に記録再生する情報の処理を行うとともに、磁気ヘッド103により磁気ディスク101から読み取られた情報に応じて磁気ディスク101の回転、及び、磁気ヘッド103の位置決め制御を行う。

【0054】また、MPU110は、温度センサ140に接続されており、後で詳細に説明するように温度センサ140により検出された検出温度を認識して、フラッシュROM118に格納された各磁気ヘッド103の基

準書き込み電流ISW及び温度に応じて設定された電流変更量 $\Delta I$ に応じて書き込み電流IWを求め、各磁気ヘッド103-1~103-mのそれぞれに対して書き込み電流の設定を行う。なお、MPU110にはタイマが内蔵されており、予め設定された時間毎に書き込み電流IWの設定を行う。

【0055】DSP111は、MPU110から供給される磁気ディスク101の回転速度を決定するデジタルデータに応じてスピンドルモータ102の回転を制御するデジタルデータを生成する。また、DSP111は、MPU110から供給される磁気ヘッド103の位置を決定するデジタルデータに応じてボイスコイルモータ106を制御するデジタルデータを生成する。

【0056】DSP111で生成されたスピンドルモータ102の回転を制御するデジタルデータ、及び、ボイスコイルモータ106の回転位置を制御するデジタルデータは、それぞれにDAC(Digital Analog Converter)113に供給される。DAC113は、DSP111から供給されたスピンドルモータ102の回転を制御するデジタルデータ、及び、ボイスコイルモータ106の回転位置を制御するデジタルデータをそれぞれにアナログ信号に変換する。

【0057】DSP111からDAC113に供給されたスピンドルモータ102の回転を制御するデジタルデータは、DAC113でアナログ信号に変換された後、スピンドル駆動回路114に供給される。スピンドル駆動回路114は、DAC113から供給されたアナログ信号に応じてスピンドルモータ102を駆動する駆動信号を生成してスピンドルモータ102に供給する。スピンドルモータ102は、スピンドルモータ駆動回路114から供給される駆動信号により回転され、磁気ディスク101を矢印A方向に一定の回転速度で回転させる。

【0058】DSP111からDAC113に供給されたボイスコイルモータ106の回転位置を制御するデジタルデータは、DAC113でアナログ信号に変換された後、ボイスコイルモータ駆動回路115に供給される。ボイスコイルモータ駆動回路115は、DAC113から供給されたアナログ信号に応じてボイスコイルモータ106を駆動する駆動信号を生成してボイスコイルモータ106に供給する。ボイスコイルモータ106は、ボイスコイルモータ駆動回路115から供給される駆動信号により矢印B方向にアーム104の回転位置を制御して、磁気ヘッド103の位置決めを行う。

【0059】一方、HDC112は、MPU110と外部との接続を行うコネクタ116との間に接続され、磁気ディスク装置100とコネクタ116に接続される外部機器とのデータの送受信を制御する。コネクタ116は、パソコン200等の外部機器に接続され、データや各種制御信号の入出力を行う。

【0060】また、フラッシュROM118には、温度に対する電流値を指示するための電流指示テーブル118aが設定される。書き込み電流を設定するための基準電流テーブル118aと、温度しきい値・電流指示値テーブル118bが設定されている。図3に本発明の一実施例のフラッシュROMに設定された基準電流テーブルのデータ構成図を示す。

【0061】フラッシュROM118に設定された基準電流テーブル118aには、例えば、アドレス「\*\*\*1」にはヘッド番号NO. 0の磁気ヘッドに予め設定された基準電流ISW1が記憶され、アドレス「\*\*\*2」にはヘッド番号NO. 1の磁気ヘッドに予め設定された基準電流ISW2が記憶されている。同様にアドレス「\*\*\*n」にはヘッド番号NO. nの磁気ヘッド103-nに予め設定された基準電流ISWnが記憶される。

【0062】図4に本発明の一実施例のフラッシュROMに設定された温度しきい値・電流指示値テーブルのデータ構成図を示す。また、フラッシュROM118に設定された電流しきい値・電流指示値テーブル118bは、アドレス「1\*\*1」に温度しきい値 $\tau_1$ 、アドレス「1\*\*3」に温度しきい値 $\tau_2$ 、アドレス「1\*\*1」とアドレス「1\*\*3」との間のアドレス「1\*\*2」に温度しきい値 $\tau_1$ と温度しきい値 $\tau_2$ との間での電流指示値S1として、例えば、電流変更量 $\Delta I_1$ が格納され、アドレス「1\*\*3」に温度しきい値 $\tau_2$ 、アドレス「1\*\*5」に温度しきい値 $\tau_3$ 、アドレス「1\*\*3」とアドレス「1\*\*5」との間のアドレス「1\*\*4」に温度しきい値 $\tau_2$ と温度しきい値 $\tau_3$ の間での電流指示値S2として、例えば、電流変更量 $\Delta I_2$ が格納される。同様に、アドレス「1\*\*2n-1」には温度しきい値 $\tau_n$ 、アドレス「1\*\*2n」には温度しきい値 $\tau_n$ 以上の温度のときに変更すべき電流指示値S<sub>n</sub>として、電流変更量 $\Delta I_n$ が格納される。

【0063】上記温度しきい値及び電流変更量のテーブル118bは、磁気ヘッド103-1~103-n毎にそれぞれ設定されている。なお、本実施例の磁気ディスク装置100は、動作保証温度が例えば0℃~60℃に設定されている。温度しきい値・電流指示テーブル118bは、動作保証温度範囲内で、最適書き込み電流の設定を可能となるように設定されている。

【0064】例えば、温度しきい値 $\tau_1 \sim \tau_n$ は、例えば、0℃~60℃で5℃毎に設定される。温度しきい値を0℃~60℃で5℃毎に設定することにより電流指示値は動作保証温度の範囲内で12段階で切り換えられることになる。なお、本実施例では、図4に示す温度しきい値・電流指示値テーブルでは、電流変更量を温度しきい値に応じて管理しているが、温度の範囲に応じて電流変更量を管理するテーブルを設定してもよい。

【0065】また、図4に示す温度しきい値・電流指示値テーブルの電流指示値を電流変更量から最適書き込み

電流に置き換えることにより温度センサ140で検出された温度に応じてテーブルを参照することにより加減算などの演算を行うことなく、直接最適書き込み電流IWを求めることができる。したがって、図4に示す温度しきい値・電流指示値テーブルの電流指示値を電流変更量から最適書き込み電流に置き換えた場合、図3の基準電流テーブル118aは不要となる。

【0066】さらに、図4に示す温度しきい値・電流指示値テーブルの電流指示値を電流変更量から電流変更係数に置き換え基準書き込み電流に乗算することにより最適書き込み電流IWを求める方法の考えられる。MPU110は、後述するようにフラッシュROMに設定された基準電流テーブルに格納された基準電流と電流しきい値及び電流変更量のテーブルに格納された電流変更量に基づいて書き込み電流を求める。MPU110で求められた書き込み電流は、RAM117に設定された設定電流値テーブル117aに記憶される。

【0067】図5に本発明の一実施例のRAMに設定される設定電流値テーブルのデータ構成図を示す。設定電流値テーブル117aは、例えば、アドレス「2\*\*1」にヘッド番号NO. 0の磁気ヘッド103-1の設定書き込み電流IW1、アドレス「2\*\*2」にヘッド番号NO. 1の磁気ヘッド103-2の設定書き込み電流IW2・・・アドレス「2\*\*n」にヘッド番号NO. nの磁気ヘッドの設定書き込み電流IWNが格納される。

【0068】MPU110は、RAM117の設定電流値テーブル117aに設定された設定電流値IW1、IW2・・・IWNに応じて磁気ヘッドに書き込み電流を供給し、情報の書き込みを行う。図6に本発明の一実施例のMPUによるライト電流設定処理動作の動作フローチャートを示す。

【0069】本実施例では、ライト電流の設定処理は電源投入時、及び、電源投入から予め設定された所定の時間毎に行う。MPU110は電源投入時には、まず、MPU110に内蔵されたライト電流設定処理用タイマのカウンタをリセットする（ステップS1）。次に、MPU110は、温度センサ140の値を読み込む（ステップS2）。また、MPU110は、磁気ヘッド103-1~103-nを識別するために設定された変数nを「0」に設定する（ステップS3）。

【0070】次に、MPU110は、ライト電流を設定する磁気ヘッド103をヘッド番号nの磁気ヘッド103-nに設定する（ステップ4）。MPU110は、フラッシュROM118に設定された基準書き込み電流テーブル118aを参照して、ステップS4で設定されたヘッド番号nの磁気ヘッド103-nに予め設定された基準書き込み電流値ISWnを読み出すとともに、フラッシュROM118に設定された温度しきい値・電流指示値テーブル118bを参照して、ステップS2で読み込んだ検出温度 $\tau_n$ に応じた電流指示値である電流変更量

$\Delta I_n$ を読み出す(ステップS5)。

【0071】なお、温度しきい値・電流指示値テーブル118bの電流指示値として最適書き込み電流が設定されている場合には、ステップS2で読み込んだ検出温度 $\tau_n$ に応じて温度しきい値・電流指示値テーブル118bを参照することにより直接最適書き込み電流を読み出す。次に、MPU110は、ステップ5で読み出された変更値 $\Delta I$ とヘッド番号 $n$ の磁気ヘッドに予め設定された基準書き込み電流値 $I_{SW}$ とを加算して、ヘッド番号 $n$ の磁気ヘッド103-nのライト電流 $I_{WN}$ に設定する(ステップ6)。なお、温度しきい値・電流指示値テーブル118bの電流指示値として最適書き込み電流が設定されている場合には、ステップS5で温度しきい値・電流指示値テーブル118bから読み出された最適書き込み電流をヘッド番号 $n$ の磁気ヘッド103-nのライト電流 $I_{WN}$ に設定する。

【0072】次に、MPU110は、ステップS6で求められたヘッド番号 $n$ の磁気ヘッド103-nのライト電流 $I_{WN}$ をRAM117に記憶する(ステップS7)。以上によりヘッド番号 $n$ の磁気ヘッド103-nのライト電流 $I_{WN}$ の設定が完了する。次に、MPU110は、ステップS4~S7でライト電流を設定した磁気ヘッドのヘッド番号 $n$ が最後の磁気ヘッドのヘッド番号 $n_{max}$ になったか、すなわち、磁気ディスク装置に内蔵された全ての磁気ヘッドに対してライト電流の設定が終了したか否かの判定を行う(ステップS8)。MPU110は、ステップS8でライト電流が設定された磁気ヘッドのヘッド番号 $n$ が最終の磁気ヘッドのヘッド番号 $n_{max}$ に達していなければ、すなわち、ライト電流の設定の終わっていない磁気ヘッドあれば、ヘッド番号 $n$ を $n+1$ としてステップS4に戻って処理を続ける(ステップS9)。

【0073】また、MPU110は、ステップS4~S7を磁気ヘッドのヘッド番号 $n$ が最後の磁気ヘッドのヘッド番号 $n_{max}$ になるまで繰り返し、全ての磁気ヘッドに対してライト電流の設定を行う。MPU110は、MPU110に内蔵され、ライト電流設定処理を行う時間を計数するタイマのカウント値を監視している(ステップS10)。MPU110は、タイマのカウント値の監視結果、タイマのカウント値が電源投入時から2分経過すると、ステップS2に戻って、温度センサ140より周囲温度を検出して、再び、ライト電流の設定を行う(ステップS11)。

【0074】また、MPU110は、以降、電源投入時から2分、3分、5分、8分、13分、20分の順に時間を上げつつ、ライト電流設定処理を行い、電源投入から20分経過した以降は、20分間隔でステップS2~S8を繰り返し、温度に応じた最適なライト電流で情報の記録が行われる。図7に本発明の一実施例の書き込み電流設定動作説明図を示す。

【0075】本実施例では、図7に示すように、まず、電源投入時に書き込み電流の設定S1が行われ、次に、電源投入時刻 $t_0$ から2分経過した時刻 $t_1$ で、再び書き込み電流の設定S2が行われる。次に、電源投入時刻 $t_0$ から5分、時刻 $t_1$ から3分経過した時刻 $t_2$ で、書き込み電流の設定S3が行われる。さらに、電源投入時刻 $t_0$ から10分、時刻 $t_2$ から5分経過した時刻 $t_3$ で、書き込み電流設定S4、電源投入時刻 $t_0$ から18分、時刻 $t_3$ から8分経過した時刻 $t_4$ で書き込み電流設定S5、電源投入時刻 $t_0$ から31分、時刻 $t_4$ から13分経過した時刻 $t_5$ で書き込み電流設定S6、電源投入時刻 $t_0$ から51分、時刻 $t_5$ から20分経過した時刻 $t_6$ のそれぞれで書き込み電流の設定S7が行われる。また、電源投入から51分が経過した時刻 $t_6$ 以降は、20分毎に書き込み電流の設定が行われる。

【0076】このように、本実施例では、電源投入からの経過時間が短い間は頻繁にライト電流の設定を行うように処理が設定される。電源投入直後は、スピンドルモータ、ボイスコイルモータ等に電流が供給されてまもなく、また、ケースも暖まっていないので、内部の温度が低く、動作時の定常的な温度に達していない。このため、内部の温度が不安定であるので、頻繁にライト電流の設定を行い、電源投入直後でも最適ライト電流で設定可能とする。

【0077】また、電源投入時刻 $t_0$ から51分経過した時刻 $t_6$ 以降には、内部の温度は定常的な温度に達し、安定するので、書き込み電流設定の間隔を20分程度とする。このように、電源投入時刻 $t_0$ から51分経過した時刻 $t_6$ 以降では、磁気ディスク装置の温度が定常的な温度となり、外部の温度が急激に変化しても、磁気ディスク装置の内部の温度はさほど急激には変化せず、20分程度でライト電流の設定を実行すれば、温度変化に対応できる。

【0078】なお、本実施例では温度センサ140を取り付け、配線を容易にするため、FPC132上に設けたが、これに限られるものではなく、要は、磁気ディスク101の周囲の温度を検出できる位置に設定すればよい。また、温度センサ140を半導体の温度特性を利用して検出する構成とすることにより、例えば、ヘッドIC108に一体に形成することも可能である。この場合、ヘッドIC108を取り付けることにより、温度センサ140の取り付けが可能で、FPC132の配線により、回路基板400上に搭載されたMPU110に接続でき、取り付け性が良好となる。

【0079】さらに、温度センサ140を回路基板400のベース310の底面に形成された開口部311に対応する部分に配置することにより、回路基板400上に搭載することもできる。この場合、回路基板400上のプリント配線によりMPU110への接続が可能となる。なお、本実施例では、情報記憶装置として、磁気デ

ディスク装置（ハードディスク装置）について説明したが、これに限るものではなく、最適書き込み電流が温度に応じて変化する記録媒体に情報を書き込む装置、例えば、光磁気ディスク装置等の最適書き込み電流の設定にも適用できる。

【0080】

【発明の効果】上述の如く、本発明の請求項1によれば、記録媒体の周囲の温度に応じて情報の書き込み電流を設定することができるため、記録媒体に情報を書き込むのに最適な状態で情報の書き込みが行える。また、タイマにより所定の時刻に書き込み電流の設定が行えるので、不要に書き込み電流の設定が行われることがない等の特長を有する。

【0081】請求項2によれば、電源投入時から記録媒体が定常的な温度に達するまでの所定の時間は記録媒体の周囲の温度を検出する時間を順次大きくし、電源投入時から所定の時間経過した後は、一定時間毎に記録媒体の周囲の温度を検出し、書き込み電流の設定を行うことにより、電源投入時から記録媒体が定常的な温度に達するまでの間でも、記録媒体の温度に応じて書き込み電流が設定されるので、最適な書き込み電流で情報の記録が行え、電源投入時から所定の時間経過した後は、一定時間毎に記録媒体の周囲の温度を検出し、書き込み電流の設定を行い、不要な書き込み電流の設定を行うことなく、記録媒体の温度に応じた最適な書き込み電流で情報の記録を行うことができる等の特長を有する。

【0082】請求項3によれば、基準書き込み電流記憶手段に記憶された基準書き込み電流と補正量記憶手段に記憶された補正量とに応じて書き込み電流を設定することにより、各記憶手段毎に温度に応じた書き込み電流を記録する必要がないので、データの記憶容量を低減できる等の特長を有する。請求項4によれば、書き込み電流を変更する温度のしきい値と、しきい値のアドレスの次にしきい値に対応する電流補正量とを記憶することにより、記憶手段を削減できる等の特長を有する。

【0083】請求項5によれば、温度検出手段で検出された温度に応じて最適書き込み電流設定テーブルを参照し、温度に応じた最適書き込み電流を電流値設定テーブルから読み出すことにより、演算を行うことなく、最適書き込み電流の設定が可能となる等の特長を有する。請求項6によれば、書き込み電流に応じて磁界を発生し、発生した磁界に応じて記録媒体を磁化して情報を記録する、例えば、ハードディスク装置などに適用したときに、記録媒体の磁化特性が温度に応じて変化する場合には有効となる等の特長を有する。

【0084】請求項7によれば、所定の動作保証温度の範囲で、最適書き込み電流を段階的に切り替えることにより動作保証温度範囲では、常に最適書き込み電流を設定できる等の特長を有する。請求項8によれば、動作保証温度範囲0℃～60℃の範囲に亘って最適書き込み電

流を段階的に切り替えることにより動作保証温度0℃～60℃の範囲では、常に最適書き込み電流を設定できる等の特長を有する。

【0085】請求項9によれば、トラック密度が5000 TPI (Track Per Inch) 以上の所定の記録密度で最適となるように書き込み電流を設定することにより、トラック密度が5000 TPI (Track Per Inch) 以上の記録密度で最適書き込み電流を設定でき、情報の高記録密度化が可能となる等の特長を有する。請求項10によれば、複数のヘッド毎に最適書き込み電流を設定することができるので、ハードディスク装置などの複数のヘッドを有する装置でも個々のヘッド毎に最適書き込み電流を設定できる等の特長を有する。

【0086】請求項11によれば、温度検出手段を記録ヘッドと回路基板とを接続するフレキシブル配線板上に搭載することにより、温度検出手段を記録媒体に近接した位置に配置でき、正確な温度補償が可能となり、情報の高記録密度化が可能となるとともに、フレキシブル配線板の配線を用いてタイマ、及び、書き込み電流設定手段が搭載された回路基板に接続でき、配線などを簡略化できる等の特長を有する。

【0087】請求項12によれば、電源投入時から記録媒体が定常的な温度に達するまでの所定の時間は記録媒体の周囲の温度を検出する時間を順次大きくし、電源投入時から所定の時間経過した後は、一定時間毎に記録媒体の周囲の温度を検出し、書き込み電流の設定を行うことにより、電源投入時から記録媒体が定常的な温度に達するまでの間でも、記録媒体の温度に応じて書き込み電流が設定されるので、最適な書き込み電流で情報の記録が行え、電源投入時から所定の時間経過した後は、一定時間毎に記録媒体の周囲の温度を検出し、書き込み電流の設定を行い、不要な書き込み電流の設定を行うことなく、記録媒体の温度に応じた最適な書き込み電流で情報の記録を行うことができる等の特長を有する。

【0088】請求項13によれば、基準書き込み電流記憶手段に記憶された基準書き込み電流と補正量記憶手段に記憶された補正量とに応じて書き込み電流を設定することにより、各記憶手段毎に温度に応じた書き込み電流を記録する必要がないので、データの記憶容量を低減できる等の特長を有する。請求項14によれば、書き込み電流を変更する温度のしきい値と、しきい値のアドレスの次にしきい値に対応する電流補正量とを記憶することにより、記憶手段を削減できる等の特長を有する。

【0089】請求項15によれば、温度検出手段で検出された温度に応じて最適書き込み電流設定テーブルを参照し、温度に応じた最適書き込み電流を電流値設定テーブルから読み出すことにより、演算を行うことなく、最適書き込み電流の設定が可能となる等の特長を有する。請求項16によれば、書き込み電流に応じて磁界を発生し、発生した磁界に応じて記録媒体を磁化して情報を記

録する、例えば、ハードディスク装置などに適用したときに、記録媒体の磁化特性が温度に応じて変化する場合には有効となる等の特長を有する。

【0090】請求項17によれば、所定の動作保証温度の範囲で、最適書き込み電流を段階的に切り替えることにより動作保証温度範囲では、常に最適書き込み電流を設定できる等の特長を有する。請求項18によれば、動作保証温度範囲0℃～60℃の範囲に亘って最適書き込み電流を段階的に切り替えることにより動作保証温度0℃～60℃の範囲では、常に最適書き込み電流を設定できる等の特長を有する。

【0091】請求項19によれば、トラック密度が5000TP1 (Track Per Inch) 以上の所定の記録密度で最適となるように書き込み電流を設定することにより、トラック密度が5000TP1 (Track Per Inch) 以上の記録密度で最適書き込み電流を設定でき、情報の高記録密度化が可能となる等の特長を有する。請求項20によれば、複数の記録ヘッド毎に最適書き込み電流を設定することができるので、ハードディスク装置などの複数の記録ヘッドを有する装置でも個々の記録ヘッド毎に別々に最適書き込み電流を設定できる等の特長を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック構成図である。

【図2】本発明の一実施例の分解斜視図である。

【図3】本発明の一実施例のフラッシュROMの基準書き込み電流値テーブルのデータ構成図である。

【図4】本発明の一実施例のフラッシュROMの温度しきい値及び電流変更量テーブルのデータ構成図である。

【図5】本発明の一実施例のRAMに設定される書き込み電流値テーブルのデータ構成図である。

【図6】本発明の一実施例のMPUの書き込み電流設定動作の動作のフローチャートである。

【図7】本発明の一実施例の書き込み電流設定動作説明図である。

【図8】従来の一例のブロック構成図である。

#### 【符号の説明】

- 100 磁気ディスク装置
- 101 磁気ディスク
- 102 スピンドルモータ
- 103 磁気ヘッド
- 104 アーム
- 104a サスペンションアーム
- 104b アクチュエータアーム
- 105 回転軸
- 106 ボイスコイルモータ
- 108 ヘッドIC
- 109 リード／ライト回路
- 110 MPU
- 111 DSP
- 112 HDC
- 113 DAC
- 114 スピンドルモータ駆動回路
- 115 ボイスコイルモータ駆動回路
- 116 コネクタ
- 117 RAM
- 118 フラッシュROM
- 130 接続線
- 131 導電パターン
- 132 FPC
- 133 中継FPC
- 140 温度センサ
- 200 パソコン
- 300 収容部
- 310 ベース
- 320 カバー
- 311 開口部
- 400 回路基板
- 421 コネクタ

【図3】

本発明の一実施例のフラッシュROMの  
基準書き込み電流値テーブルのデータ構成図

アドレス	データ
***1	ヘッド1の基準電流値   SW1
***2	ヘッド2の基準電流値   SW2
...	...
***n	ヘッドnの基準電流値   SWn

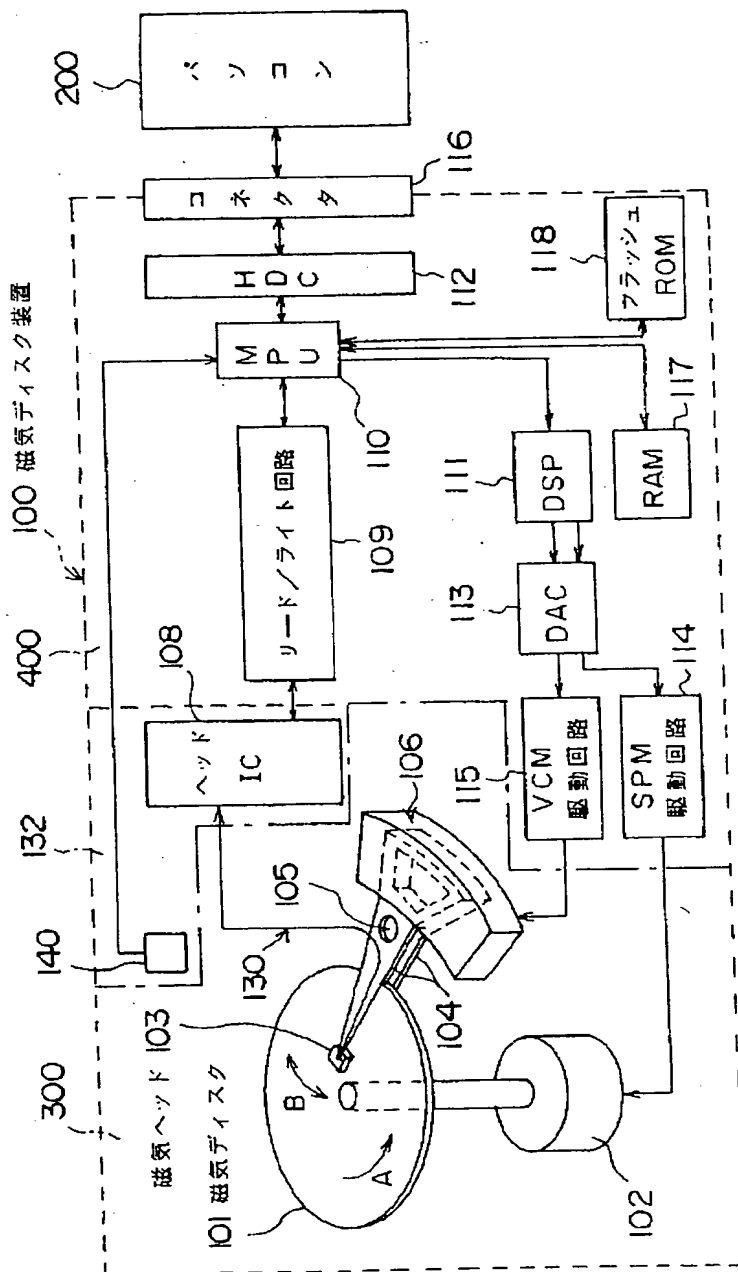
【図5】

本発明の一実施例のRAMに設定される書き込み  
電流値テーブルのデータ構成図

RAM上に展開されたヘッド単位の電流値テーブル

アドレス	データ
2**1	ヘッド1の電流値   W1
2**2	ヘッド2の電流値   W2
...	...
2**n	ヘッドnの電流値   Wn

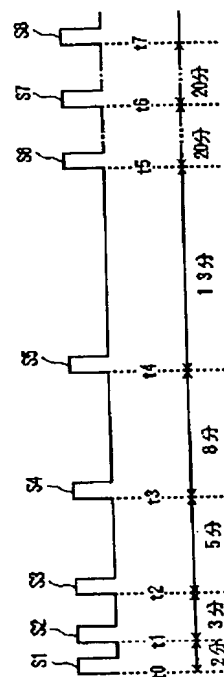
### 本発明の一実施例のブロック構成図



本発明の一実施例のフラッシュROMの  
温度しきい値・電流指示値テーブルのデータ構成図

アドレス	データ
1**1	温度しきい値 $\tau_1$
1**2	電流指示値 $S_1$
1**3	温度しきい値 $\tau_2$
1**4	電流指示値 $S_2$
...	...
1**2r-1	温度しきい値 $\tau_n$
1**2n	電流指示値 $S_n$
...	...

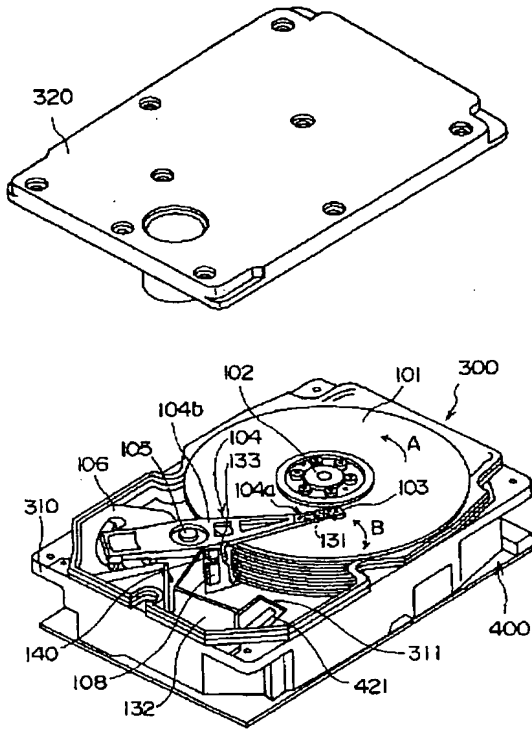
本発明の一実施例の書き込み電流設定動作説明図





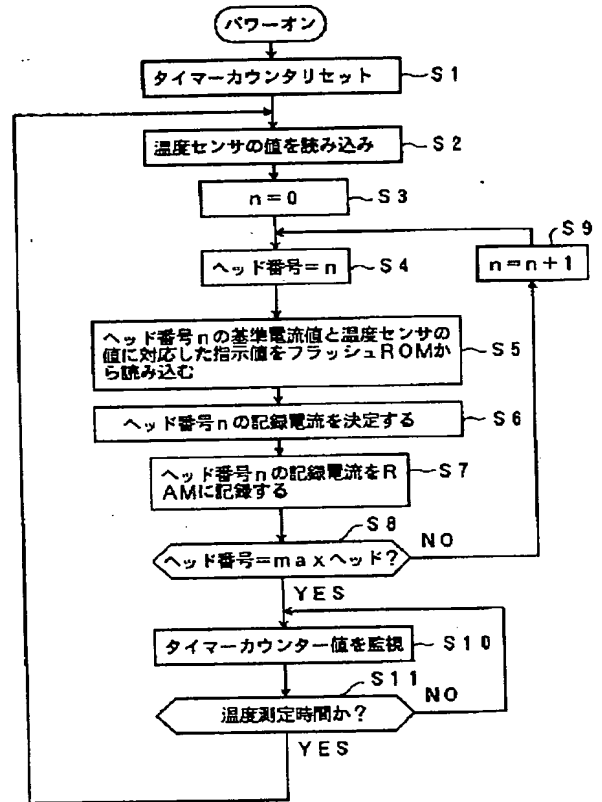
【図2】

本発明の一実施例の分解斜視図



【図6】

本発明の一実施例のMPUの書き込み電流設定動作の動作フローチャート



従来の一例のブロック構成図

